


Method of manufacturing a cage, or stator of dynamo-electric machine, and cage obtained according to the method

Patent Number: FR2641909
Publication date: 1990-07-20
Inventor(s):
Applicant(s): CAPEMMO UMBERTO (FR)
Requested Patent: ☐ FR2641909
Application Number: FR19890000854 19890119
Priority Number(s): FR19890000854 19890119
IPC Classification: H02K1/12; H02K15/02
EC Classification: H02K1/16, H02K15/02C
Equivalents:

Abstract

The present invention is in the field of electrical construction. The subject is more especially a method of manufacturing cages, such as stators of alternators, characterised in that it comprises the successive steps consisting in cutting out laminations as a sector of a ring 2, 5, subtending an angle @ at most equal to 130 DEG ; in stacking 13 and juxtaposing the laminations cut out, to form a cylindrical sleeve 12 in which the radial edges of the laminations are adjoining for the laminations of a same layer and superposed from one layer to the next; in welding, along generatrices 14, 14' of the sleeve corresponding to the joint and superposition lines, the neighbouring and superposed laminations, and finally following these steps by the customary operations for shaping by swaging, and finishing. 

Data supplied from the esp@cenet database - I2

Best Available Copy

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication : **2 641 909**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **89 00854**

⑤1 Int Cl⁵ : H 02 K 15/02, 1/12.

⑫ **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

②2 Date de dépôt : 19 janvier 1989.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 29 du 20 juillet 1990.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : *CAPELLO Umberto*. — FR.

⑦2 Inventeur(s) : Umberto Capello.

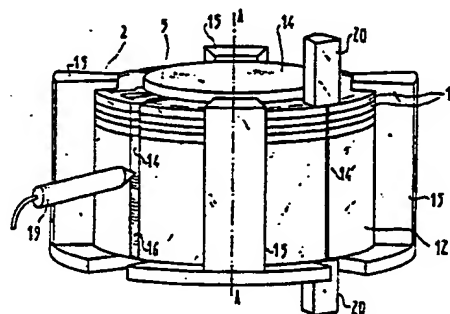
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Cabinet J. Chanet, Conseils en Brevets.

⑤4 Procédé de fabrication de cage, ou stator de machine dynamo-électrique, et cage obtenue selon le procédé.

⑤7 La présente invention est du domaine de la construction
électrique.

Elle a plus particulièrement pour objet un procédé de fabri-
cation de cages, telles que stators d'alternateurs, caractérisé
en ce qu'il comprend les étapes successives consistant à
découper, les tôles en secteur de couronne 2, 5, avec une
ouverture d'arc \hat{A} au plus égale à 130°; à empiler 13 et
juxtaposer les tôles découpées, pour former, un manchon
cylindrique 12 dans lequel les bords radiaux des tôles sont
jointifs pour les tôles d'une même couche et superposés d'une
couche à l'autre; à souder suivant des génératrices 14, 14' du
manchon correspondant aux lignes de jonction et de superpo-
sition, les tôles voisines et superposées, et enfin faire suivre
ces étapes des opérations habituelles de conformation par
matricage, et de finition.



FR 2 641 909 - A1

La présente invention est du domaine de la construction électrique et elle a plus particulièrement pour objet un procédé de réalisation de cages de machines dynamo-électriques, cages telles que stators d'alternateurs pour l'automobile, ainsi que les cages réalisées selon le procédé.

On rappelle, pour mieux situer l'invention, que les alternateurs, et en particulier ceux pour l'automobile, sont essentiellement constitués d'un rotor et d'un stator, le stator supportant des bobines dans lesquelles un courant électrique est induit par des bobines du rotor ; le stator a la forme d'un manchon cylindrique constitué d'un empilement de tôles magnétiques en couronne comportant des encoches radiales orientées vers l'intérieur de la couronne et définissant des pièces polaires dites dents autour desquelles sont disposées les bobinages.

De nombreux procédés de réalisation de telles cages ont été proposés, que l'on peut classer en deux grandes catégories.

Des procédés d'une première catégorie consistent à empiler de façon hélicoïdale une bande continue découpée dans un feuillard rectiligne avec cintrage simultané de la bande découpée ; de tels procédés sont décrits dans les publications FR-2 004 181 (JOSEPH LUCAS), DE-1 952 586 (KABUSHIKI) et US-3 062 267 (HART et al.) ; apparenté à ces procédés est autre procédé consistant en la découpe préalable de tôles rectilignes d'une longueur égale au développement de la cage, puis en l'empilage et le soudage de ces bandes puis le cintrage de l'empilement soudé puis enfin soit le soudage des bords jointifs des empilements cintrés (FR-1188515 (THOMSON)) soit l'agrafage ou l'accrochage (FR-2 342 576 (SEVMARCHAL)).

Ces procédés ont un avantage, grâce aux possibilités d'automatisation qu'ils autorisent de permettre des coûts de production relativement bas, mais ils ont l'inconvénient de nécessiter des moyens de mise en oeuvre très coûteux, ce qui les rend peu économiques pour de petites séries de production.

Des procédés d'une deuxième catégorie consistent en le découpage de tôles en couronnes ou en secteurs de couronne, puis en l'assemblage des secteurs de couronne ; cet assemblage peut être réalisé par rivetage (FR-
5 2612703 (DUCELLIER)) ou encore par sertissage. La publication EP-0136740 (BOURGEOIS) décrit un procédé suivant lequel des tôles sont découpées en segments de couronne, puis empilées avec un décalage angulaire d'une couche à l'autre, puis finalement assemblées par rivetage.

10 Ces derniers procédés conviennent mieux aux séries moyennes que les précédents, mais ils présentent cependant l'inconvénient de fournir des cages qui sont d'une part bruyante après un certain temps d'utilisation, et d'autre part qui ont un rendement amoindri dans la transmission du flux magnétique.

15 La présente invention se donne pour but de proposer un procédé de fabrication de cages, ou stators, de machines dynamo-électriques, permettant un abaissement substantiel du coût de fabrication, même pour des séries faibles, tout en assurant à ces dernières un rendement prati-
20 quement aussi élevé que celui des stators de la première catégorie, et tout aussi silencieuse, même après un très long temps de service.

Selon la présente invention un procédé de fabrication de cages magnétiques de machines
25 dynamo-électriques, telles que stators d'alternateurs, du type de cages constituées d'un empilement face contre face de tôles magnétiques découpées en secteurs de couronne circulaire comportant des encoches radiales orientées vers l'intérieur de la couronne et définissant des pièces polaires, dites dents, les
30 dites tôles pouvant être soudées les unes aux autres sur leur bord extérieur, est caractérisé dans sa généralité en ce qu'il comprend les étapes successives consistant à :

a)-découper dans un ruban de tôle, ou feuillard, les tôles élémentaires en secteur de couronne
35 avec une ouverture d'arc \hat{A} au plus égale à 130° ,

b)-empiler et juxtaposer les

tôles ainsi découpées, pour former, sur un gabarit d'assemblage, un manchon cylindrique dans lequel les bords radiaux des tôles sont jointifs pour les tôles d'une même couche et superposés d'une couche à l'autre,

5 c)-souder suivant des génératrices du manchon, correspondant aux lignes de jonction et de superposition, les tôles voisines et superposées, et

10 enfin faire suivre ces étapes des opérations habituelles de conformation par matriçage, et de finition.

Si les échancrures qui forment les sillons dans lesquels sont déposés les cordons de soudure sont suffisamment profondes, par exemple de quatre à cinq millimètres on obtient une transmission du flux magnétique pratiquement aussi bonne qu'avec un découpage en couronne des tôles.

15 Suivant une première variante, les opérations de soudage sont réalisées par dépose de cordons de soudure dans des échancrures, alignées, des tôles superposées.

20 Ce procédé présente en outre l'avantage de permettre le découpage des tôles imbriquées les unes dans les autres, en vue d'éviter au maximum la formation de chutes. Pour ce faire, chaque tôle en secteur de couronne s'entend sur un arc du groupe d'arcs comprenant les sous-multiples de 360° , par exemple : l'arc de 120° , l'arc de 90° et l'arc de 60° .

25 Suivant une deuxième variante les opérations de soudage peuvent être effectuées par la technique dite du "rapprochement" suivant laquelle les tôles sont pincées fortement entre deux électrodes.

30 Il résulte de ces façons de procéder que l'on réalise simultanément l'assemblage des secteurs d'une même couche de tôles, et l'assemblage des couches superposées, entre elles ; il en résulte aussi une grande stabilité de l'assemblage dans le temps et, de ce fait, un niveau de bruit tout à fait convenable.

35 La présente invention sera mieux comprise, et des détails en relevant apparaîtront, à la descrip-

tion d'une forme particulière de mise en oeuvre, en relation avec les figures des planches annexées, dans lesquelles :

5 -la fig.1 (1a,1b) est une illustration d'un mode de découpage autorisée par le procédé de l'invention,

 -la fig.2 (2a,2b) est une illustration d'un second mode de découpage,

10 -la fig.3 (3a,3b), représente, en plan, une tôle découpée en secteur de couronne, conformément à l'invention,

 -la fig.4 (4a,4b) est une représentation cavalière d'un poste d'assemblage où est mis en oeuvre le procédé de l'invention,et

15 -la fig.5 (5a,5b), illustre de manière analogue une cage ayant une structure caractéristique résultant du procédé de l'invention.

20 Sur l'ensemble des figures, des lignes mixtes A-A séparent les tôles en deux moitiés représentant chacune une découpe propre à l'une des deux variantes de soudage : la découpe de la moitié gauche (a) est appropriée au soudage avec métal d'apport, la découpe de la moitié droite (b) est appropriée au soudage par rapprochement ; les tôles sont, de préférence, soit d'un type de découpe, soit de l'autre.

25 Sur la fig.1, des découpes 2 en secteur de couronnes sont pratiquées dans un feuillard-1 dont la largeur est très légèrement supérieure à la dimension longitudinale des secteurs ; il apparaît bien sur la figure comment le bord extérieur courbe de l'un s'imbrique dans la courbure du bord intérieur de son voisin.

30 Sur la fig.2, une disposition de découpe analogue à celle de la figure précédente, en diffère cependant par le fait que deux découpes 5,6 sont en prolongement l'une de l'autre dans le sens transversal du feuillard 7, ce qui permet d'économiser, par rapport au mode découpe de la figure précédente, la valeur d'un chute d'extrémité.

35 Sur la fig.3, et à gauche (3a) de la ligne A-A, une tôle découpée en secteurs de couronne com-

portant, de façon connue, un certain nombre d'encoches 7 définissant entre elles des dents 8 formant pièces polaires autour desquelles seront disposés les bobinages, est remarquable en ce qu'elle peut comporter à ses deux angles 9 d'extrémité, une
5 troncature 10 en demi-V ; cette troncature de l'angle d'extrémité peut former, lorsque deux secteurs seront aboutés sur la circonférence, une échancrure en V qui servira de sillon de dépose d'un cordon de soudure, mais on remarque aussi, en rapprochant la fig.3 des précédentes, que cette troncature qui est réalisée
10 lors du découpage, à aussi pour effet de réduire substantiellement la largeur nécessaire du feuillard, ce qui se traduit finalement par une économie supplémentaire de matière.

Il est important de noter que, bien que les exemples illustrent des cas de réalisation de secteurs de couronne à 90° d'arc, sensiblement les mêmes dispositions
15 se retrouveraient avec des arcs de valeurs différentes.

Sur la fig.3 toujours, mais à droite (3b) de la ligne A-A une tôle analogue à celle représentée sur l'autre moitié de la figure, ne comporte pas de troncature à ses angles 9, mais simplement des petits rayons 9' d'environ 0,5 mm.
20

Sur la fig.4, illustrant une phase caractéristique du procédé, un empilement 12 de tôles 13, analogues aux tôles de la fig.3, a été formé autour d'un noyau cylindrique 14 contre lequel les tôles sont maintenues plaquées
25 par des mors 15 qui assurent aussi leur maintien en compression les unes contre les autres. On remarque que les bords d'extrémité des tôles ont été alignés perpendiculairement au plan des tôles. Sur la partie de la figure située à gauche (4a) de ligne A-A, les échancrures, alignées lors de l'empilage, forment des sillons en V tels que le sillon 14 ; des têtes 19 de soudage automatisé
30 à l'arc électrique déposent dans les sillons des cordons 16 de métal d'apport (première variante).

Sur la partie de la figure située à droite (4b) de la ligne A-A, des électrodes 20 compriment entre
35 elles le paquet de tôles pour effectuer, par effet Joule, la "refusion" de la colonne de tôle 14' située entre elles (deuxième

variante).

A l'issue des opérations précédentes l'assemblage de tôles est introduit dans une matrice de conformation par compression, d'où laquelle il ressort avec
5 les tolérances dimensionnelles requises.

Sur la fig.5 une cage obtenue selon le procédé sus-décrit est remarquable en ce que plusieurs zones de soudage, par apport de métal ou par refusion par rapprochement, telles que 17 et 17' respectivement, s'étendent axialement d'une extrémité à l'autre de l'empilement de tôles, et
10 en ce que ces zones de soudage s'étendent radialement sur une profondeur e de plusieurs (quatre à cinq) millimètres de la surface cylindrique, vers l'axe du cylindre.

Bien que l'on ait décrit ou représenté des formes particulières de réalisation, tant du
15 procédé que des produits obtenus, il doit être compris que la portée de l'invention n'est pas limitée à ces formes, mais qu'elle s'étend à tout procédé du genre, et aux produits en découlant, comportant les caractéristiques énumérées dans les revendications.

20

25

30

35

R E V E N D I C A T I O N S

- 1.- Procédé de fabrication de cages magnétiques de machines
dynamo-électriques, telles què stators d'alternateurs, du
type de cages constituées d'un empilement face contre face
de tôles magnétiques découpées en secteurs de couronne circu-
laire comportant des encoches radiales orientées vers l'inté-
rieur de la couronne et définissant des pièces polaires,
dites dents, les dites tôles pouvant être soudées les unes
aux autres sur leur bord extérieur, caractérisé :
- en ce qu'il comprend les étapes
successives consistant à :
- a)-découper dans un ruban de
tôle, ou feuillard (1,3), les tôles élémentaires en secteur
de couronne (2,5,6) avec une ouverture d'arc \hat{A} au plus égale
à 130° ,
- b)-empiler (13) et juxtaposer
les tôles ainsi découpées, pour former, sur un gabarit d'as-
semblage, un manchon cylindrique (12) dans lequel les bords
radiaux des tôles sont jointifs pour les tôles d'une même
couche et superposés d'une couche à l'autre,
- c)-souder suivant des généra-
trices (14,14') du manchon correspondant aux lignes de jonc-
tion et de superposition, les tôles voisines et superposées,
et
- enfin faire suivre ces étapes
des opérations habituelles de conformation par matriçage,
et de finition ;
- 2.- Procédé selon la revendication 1, caractérisé :
- en ce que l'opération de soudage
est réalisée par dépose de cordons de soudure (16) dans
des échancrures, alignées, des tôles superposées ;
- 3.- Procédé selon la revendication 1, caractérisé :
- en ce que l'opération de soudage

est réalisée par la technique dite du "rapprochement" suivant laquelle les tôles sont pincées fortement entre deux électrodes (20) ;

5 4.- Procédé selon la revendication 1, caractérisé :

en ce qu'au moins une tôle (e) est découpée dans la direction transversale du feuillard (1) ;

10 5.- Procédé selon la revendication 4, caractérisé :

en ce qu'au moins deux tôles (5,6) sont découpées dans la direction transversale du feuillard (3), leur orientation alternant d'une tôle à l'autre ;

15 6.- Cage de machine dynamo-électrique obtenues selon un procédé conforme à l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisées :

en ce que chaque tôle en secteur de couronne s'étend sur un arc du groupe d'arc comprenant les sous-multiples de 360° ;

20

7.- Cage de machine dynamo-électrique obtenues selon un procédé conforme à l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisées :

25 en ce qu'au moins trois zones (17,17') de soudage équiréparties sur le pourtour de la cage cylindrique s'étendent, chacune, axialement suivant une génératrice du cylindre et radialement sur une profondeur e de quatre à cinq millimètres.

30

35

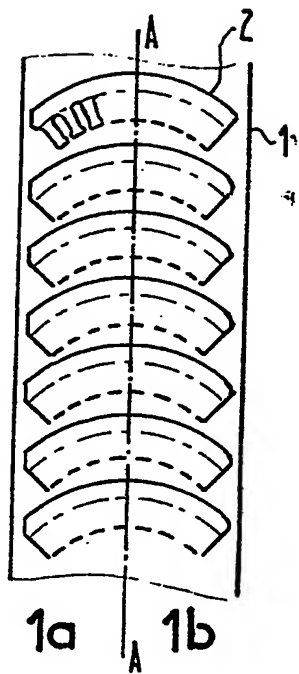


fig.1

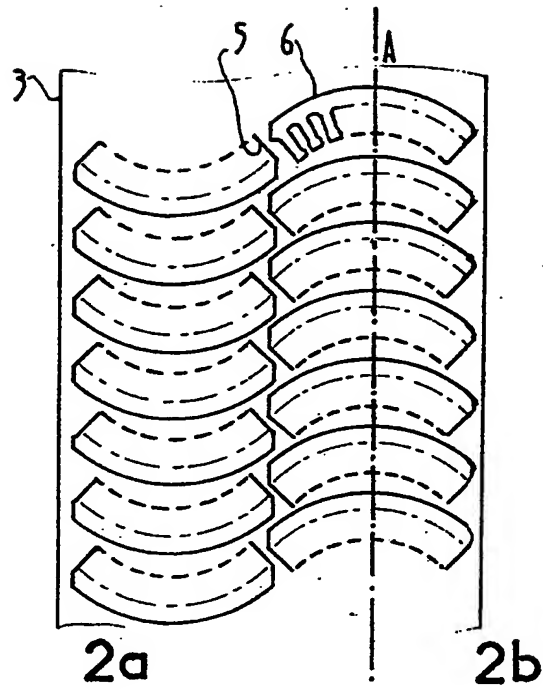


fig.2

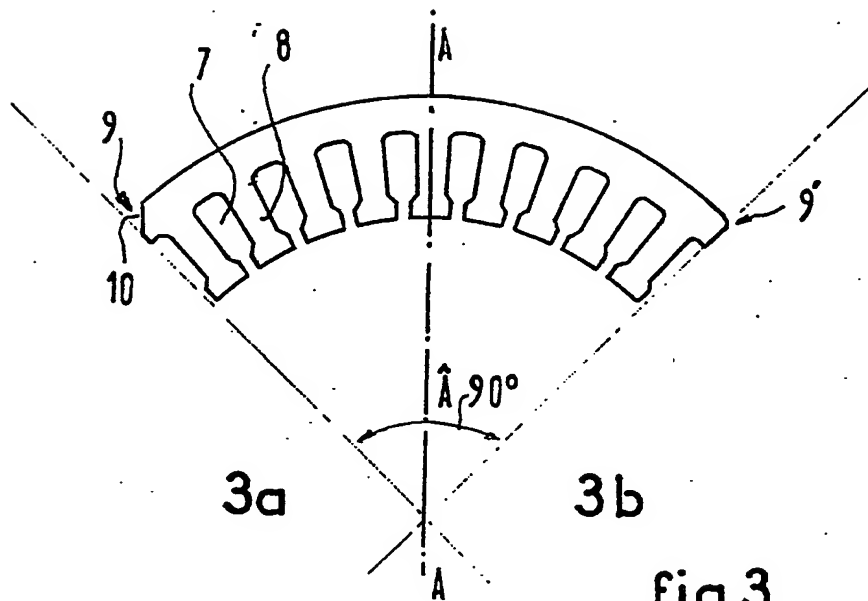
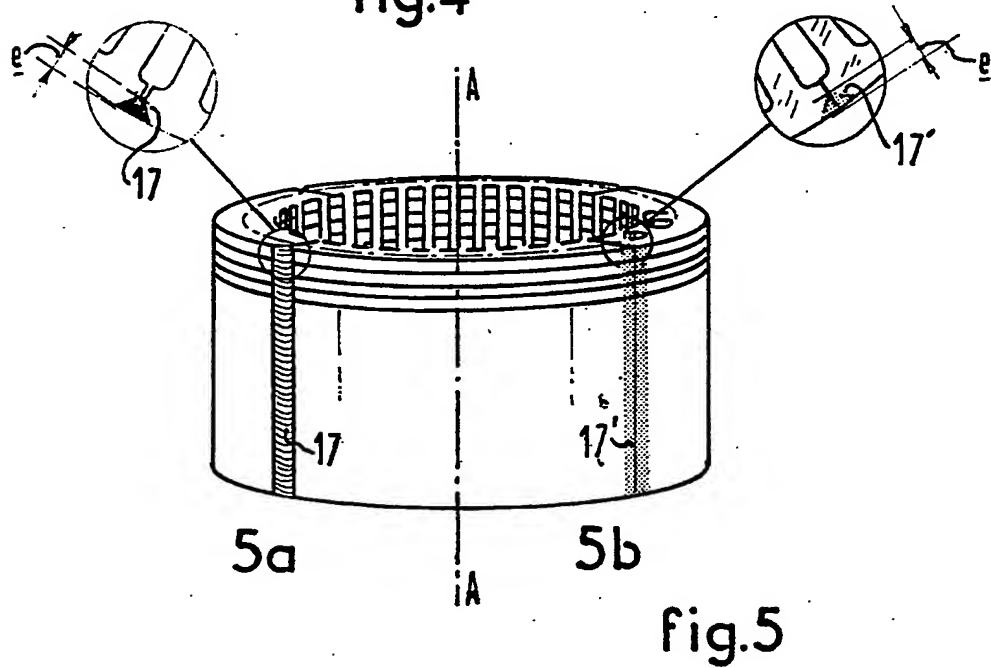
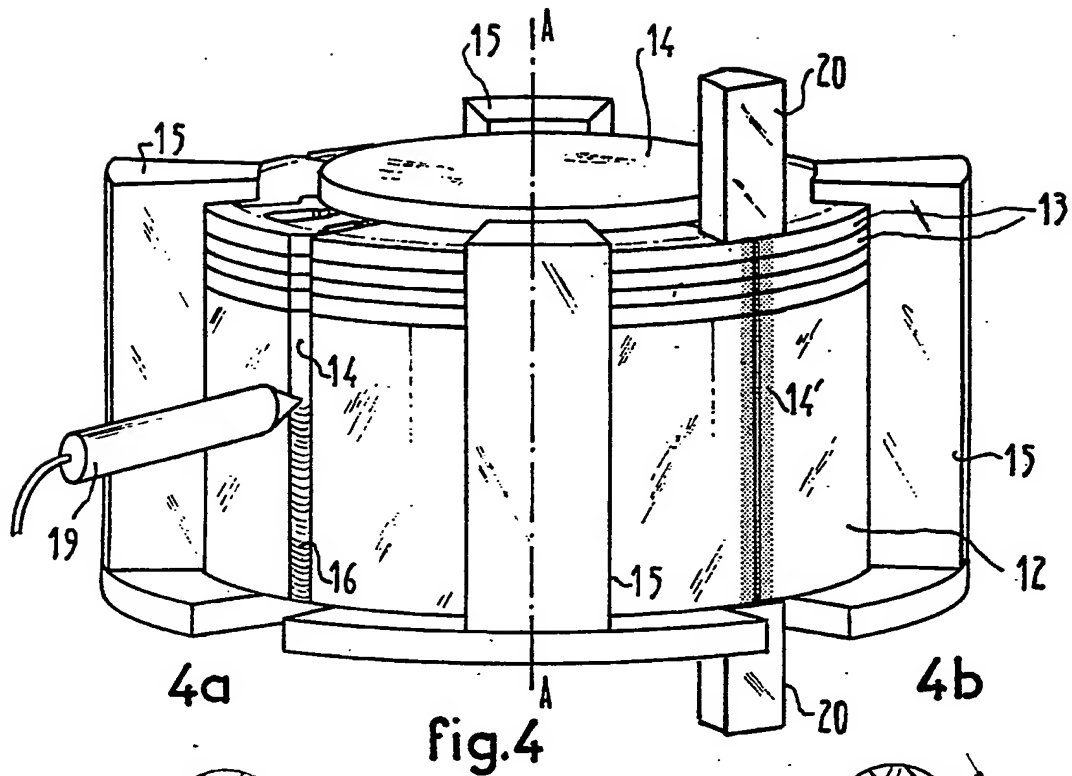


fig.3



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☒ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.